

Aplicación de la fotogrametría aérea por dron al estudio y documentación del arte rupestre y análisis por medios digitales: los grabados de la Laguna Tinaja (Lagunas de Ruidera, Albacete) desde un nuevo punto de vista

JUAN ÁNGEL RUIZ SABINA
AROA GUTIÉRREZ ALONSO
ANDRÉS OCAÑA CARRETÓN
MERCEDES FARJAS ABADÍA
JOSÉ ANTONIO DOMÍNGUEZ GÓMEZ
ANTONIO JOSÉ GÓMEZ LAGUNA

RESUMEN: La presente comunicación tiene como objetivo analizar las posibilidades que el uso de la fotogrametría nos ofrece en el estudio y documentación del arte rupestre, en concreto de los grabados. Para ello, se ha elegido el yacimiento de la Laguna Tinaja (Lagunas de Ruidera, Albacete), por tratarse de uno de los conjuntos de representaciones más interesantes de este sector de la meseta, tanto por su número como por su posible amplitud cronológica. Para el análisis hemos usado varias metodologías que ya habíamos desarrollado previamente y cuya aplicación al estudio de grabados rupestres pretendemos probar. Fundamentalmente han sido tres. Por un lado, la aplicación de fotografías aéreas mediante el uso de dron para obtener, a partir de fotogrametría, la geomorfología del entorno y para la documentación de espacios de difícil acceso. Por otro lado, la toma de fotografías digitales de detalle conseguidas de manera manual para la documentación fotogramétrica y la obtención de ortofotos y modelos tridimensionales para comparar los resultados con las técnicas tradicionales de documentación y análisis de arte rupestre. Por último, la toma de fotografías digitales obtenidas de manera manual con el objetivo de analizar morfográficamente los grabados mediante aquellos filtros y algoritmos que más se adecúen a sus características, con el objetivo principal de documentar formas o figuras no observables a simple vista y compararla con los resultados de las anteriores técnicas.

PALABRAS CLAVE: Fotogrametría, dron, Lagunas de Ruidera, grabados rupestres.

SUMMARY: This article aims to analyze the possibilities that the use of photogrammetry offers in the study and documentation of rock art, particularly prints. For this purpose, we chose the site of the "Tinaja" pool (Lagunas de Ruidera, Albacete), because it is one of the sets with such major representations of this sector in the plateau, both in number and in its possible chronological breadth. For the analysis we have used various methodologies that we have developed and whose application to the study of rock prints we intend to test. These methodologies have

been three. Firstly, aerial photography using drone for contextualization and documentation of confined spaces. The photographic documentation obtained is subsequently treated with photogrammetric techniques based on the Structure from motion. Secondly, digital photographs obtained manually for documentation and realization of floor plans in this type of ensemble. Like aerial photogrammetry, the documentation obtained is treated with photogrammetric techniques based on Structure from Motion. And finally, digital photographs taken manually in order to analyze the rock prints morphographically using those filters and algorithms that best suit its characteristics with the main goal of documenting forms or figures invisible to the naked eye.

KEYWORDS: Photogrammetry, drone, Lagunas de Ruidera, rock prints.

El objetivo de la presente comunicación es el estudio de la aplicación de una metodología específica para el análisis morfométrico de grabados y la obtención de su Modelo Digital de Superficie (DSM), con el objetivo de documentar el arte rupestre de un modo no invasivo y con herramientas de bajo coste. Este sistema permite, también, detectar posibles grabados ocultos a la vista. El resultado de la aplicación de las nuevas técnicas digitales, permitir mejorar el análisis de los paneles, con una precisión y calidad, no alcanzada hasta el momento.

Se han empleado dos técnicas de documentación: en primer lugar la fotogrametría terrestre y aérea; y en segundo lugar se efectuó un análisis de imágenes ráster individuales, aplicando filtros de textura, con metodología Dstrech obteniendo la modelización tridimensional del petroglifo a partir de una sola imagen.

Su análisis se realizó mediante la integración de un conjunto de técnicas digitales, que conllevan una nueva metodología, técnicas basadas tanto en algoritmos de procesamiento de imágenes, desarrolladas en el rango espectral denominado visible (400nm–700nm); como en la fotogrametría para la generación de mallas tridimensionales concluyendo con el uso de la plataforma aérea dron o UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) para la toma de imágenes. Los resultados obtenidos en estudios preliminares de la aplicación de la misma, demuestran el potencial del procesamiento digital propuesto y permiten obtener información que a través de las técnicas tradicionales no podía ser documentada.

Para comprobar la eficacia de ambas metodologías, se seleccionaron los grabados de la Laguna de la Tinaja (Ossa de Montiel, Albacete) (Figs. 1 y 2). Se trata de un conjunto conocido (Balbín y Bueno 1981) que cuenta con múltiples paneles grabados a ambos lados de la lámina de agua. Se trata de uno de las escasas manifestaciones de arte rupestre de la Cuenca Alta del Guadiana. Esta ausencia de grabados es especialmente significativa en la zona del Parque Natural de las Lagunas de Ruidera y en su entorno. En este área, a pesar del importante poblamiento de época prehistórica documentado (Rico *et al.* 1997; Ocaña, 2002 y 2011), la información sobre localizaciones de arte rupestre se limita a los grabados de la Laguna Tinaja y las cazoletas de Cueva Maturras, cuya presentación realizamos en este mismo congreso¹. Es obvio, que dicho vacío se debe fundamentalmente a la ausencia de proyectos de investigación con metodologías adecuadas para la localización y estudio del arte rupestre.

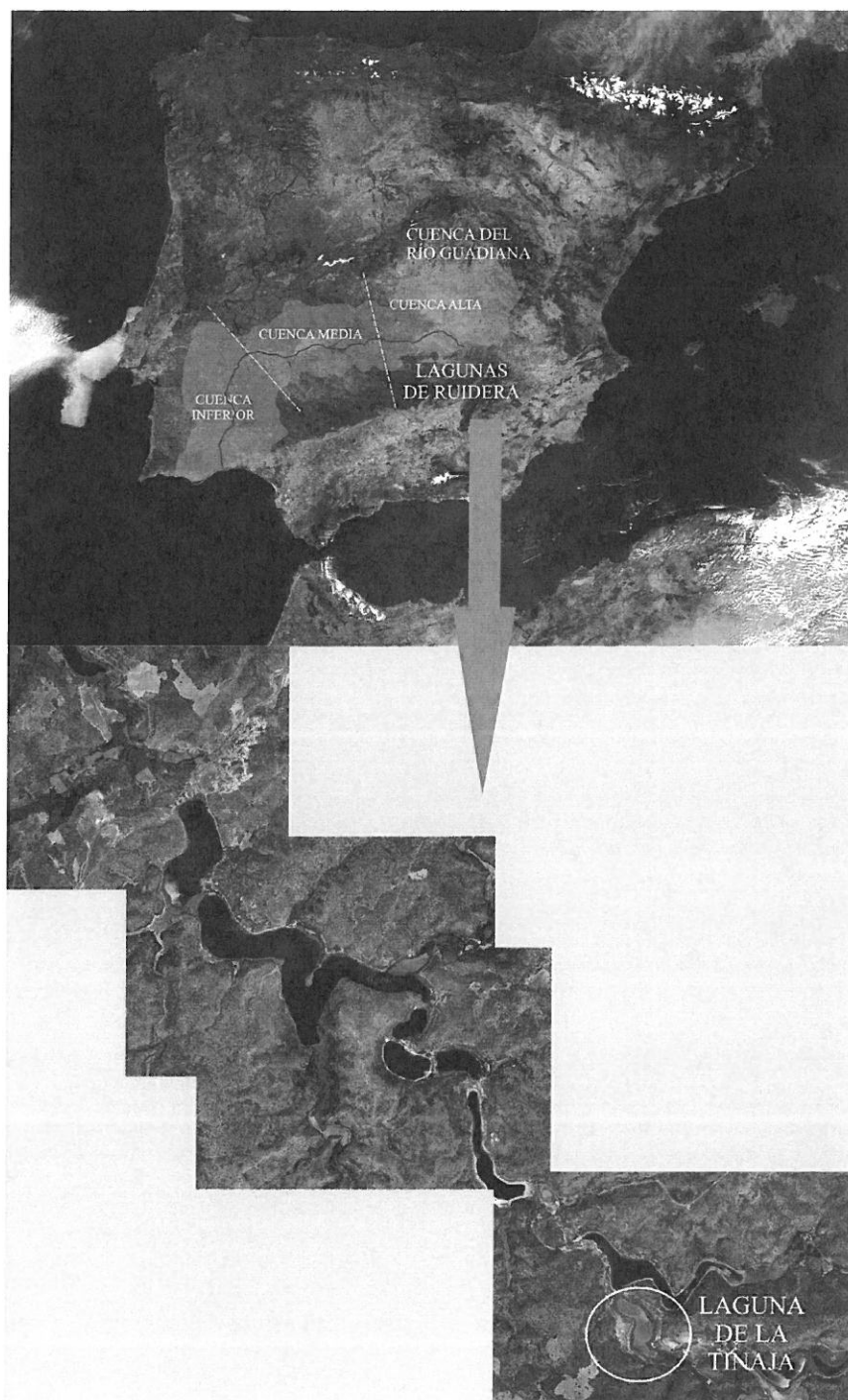


FIG.1. Situación de las Lagunas de Ruidera y de la Laguna de la Tinaja (Ossa de Montiel, Albacete).